

n-3 系多価不飽和脂肪酸が

人工膝関節全置換術後における膝関節伸展筋力の低下に及ぼす影響

田中真希^{*,1)}、久保裕介²⁾、池谷昌枝³⁾、杉山秀平²⁾、高仲理江²⁾、小堀かおり²⁾、小堀眞²⁾

¹⁾聖隷クリストファー大学、²⁾こぼり整形外科クリニック、³⁾常葉大学

【背景】人工膝関節全置換術（Total Knee Arthroplasty: TKA）に起因する膝関節伸展の筋力低下（Quadriceps Weakness: QW）は、解決すべき課題の 1 つに挙げられている。その問題解決のためには、TKA に起因する QW を誘引するメカニズムに焦点を当て、そのメカニズムの中核に対する介入手段を確立しなければならない。近年、QW に関与する因子として、術中に駆血帯を用いた際に生じる虚血再灌流障害（Ischemia Reperfusion Injury: IRI）により誘引される酸化ストレスや急性炎症の過剰な応答性が挙げられている。また、IRI の抑制には、n-3 系多価不飽和脂肪酸（PolyUnsaturated Fatty Acids: PUFA）を用いた栄養学的介入の有効性が認められている。

【目的】無作為化比較対照試験にて TKA 後に発生する QW に対する n-3PUFA を用いた栄養学的介入の効果を明確にすることである。

【対象と方法】対象は、こぼり整形外科クリニックにて TKA を施行した者 11 例（介入群：5 名、対照群：6 名）であった。除外基準は、重篤な内部障害や関節リウマチ、精神疾患、認知症を有する者、神経学的異常の認められる者、n-3PUFA 製剤を服用中の者、運動習慣がある者、同意が得られない者とした。介入群には栄養指導と n-3PUFA のサプリメント（EPA：645g、DHA：215g）を手術前の 30 日間服用するように指導し、対照群には栄養指導のみ実施した。両群ともに術後の理学療法は同一内容とした。手術直前に PUFA の血清データ、手術前と術後 4 日目に大腿周径、術側膝関節伸展筋力、酸化ストレス度、急性炎症度（C-reactive protein：CRP）を評価した。術前後における大腿周径の増加率を術部腫脹、術側膝関節伸展筋力の低下率を QW、d-ROM（酸化ストレス度）の増加率を酸化ストレスと定義した。CRP は、術後 4 日目のデータを代表値とした。

【結果】術前における n-3PUFA（EPA+DHA）の血清データに関しては、介入群は $278 \pm 132 \mu\text{g/ml}$ 、対照群は $249 \pm 125 \mu\text{g/ml}$ であった。術部腫脹に関しては、介入群は $7.3 \pm 3.3\%$ 、対照群は $11.1 \pm 1.7\%$ であった。QW に関しては、介入群は $-55.4 \pm 18.9\%$ 、対照群は $-68.4 \pm 11.9\%$ であった。酸化ストレスは、介入群は $1.4 \pm 0.2\%$ 、対照群は $1.1 \pm 0.1\%$ であった。CRP に関しては、介入群は $6.3 \pm 3.2 \text{ mg/dl}$ 、対照群は $7.4 \pm 2.2 \text{ mg/dl}$ であった。

【考察】介入群と対照群との比較において、介入群は血清中の n-3PUFA が多く、急性炎症応答（CRP）、術部腫脹、QW が少ない傾向であった。TKA の際に用いる駆血帯の利用により生じる IRI は、膝関節周囲の筋組織に酸化ストレスや急性炎症を発生させるため、QW の原因に挙げられている。また、n-3PUFA は IRI が誘引する酸化ストレスや急性炎症を抑制することが報告されている。本研究の介入群では、IRI に誘引される急性炎症に対する n-3PUFA の抑制効果が認められたため、術部腫脹および QW が少なくなったと考えられる。酸化ストレスに対する n-3PUFA の抑制効果については今後明らかにしたい。

【結論】現在進行中の無作為化比較試験の途中結果を示した。症例数が少なく統計学的検定は実施困難であったが、術前における n-3PUFA の栄養介入は TKA 後に発生する QW を抑制する可能性が示唆された。

【学会発表予定】

第 6 回日本運動器理学療法学会学術大会（演題募集：2018 年 6 月 1～30 日、会期：2018 年 12 月 15～16 日、会場：福岡国際会議場）